

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-235065  
(P2000-235065A)

(43) 公開日 平成12年8月29日 (2000.8.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
G 0 1 R 31/36		G 0 1 R 31/36	A 2 G 0 1 6
H 0 2 J 7/00		H 0 2 J 7/00	X 5 G 0 0 3
	3 0 2		3 0 2 C 5 G 0 1 5
9/06	5 0 3	9/06	5 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平11-36841

(22) 出願日 平成11年2月16日 (1999.2.16)

(71) 出願人 000006895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72) 発明者 丸尾 尚史

静岡県榛原郡榛原町布引原206-1 矢崎  
部品株式会社内

(74) 代理人 100060690

弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

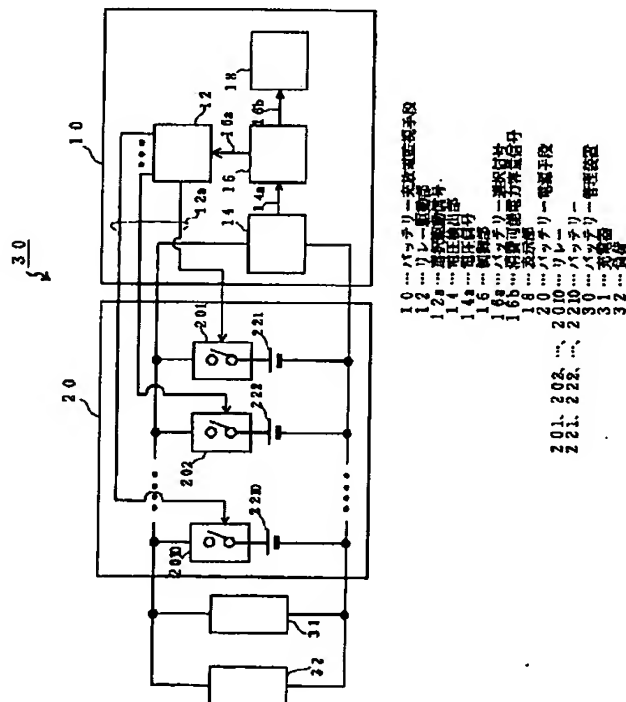
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリー管理装置

(57) 【要約】

【課題】 電気自動車の走行可能距離を簡便な装置構成を用いて求めることができるバッテリー管理装置30を提供すること。

【解決手段】 負荷32に並列接続された複数のバッテリー221, 222, ..., 2210と複数のスイッチング手段を備えたバッテリー電源手段20と、残存電力容量が所定の残存電力レベルに達した際に消費済バッテリー電源手段20を負荷32から切り離し未消費のバッテリー電源手段20を負荷32に接続する放電制御、充電中の電力容量が所定の充電電力レベルに達した際に充電済バッテリー電源手段20を充電器31から切り離し未充電のバッテリー電源手段20を充電制御するバッテリー充放電監視手段10を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電気自動車を駆動する動力エネルギー源として充放電可能な 2 次電池であるバッテリーの充電動作時又は放電動作時の残存する電力容量を管理するバッテリー管理装置であって、

所定の定格容量を有し負荷に並列接続された複数のバッテリーと、前記各バッテリーと負荷との間に直列接続された状態で当該バッテリーの各々に設けられ当該各バッテリーへの充電電流の供給回路の開閉又は当該各バッテリーからの放電電流の供給回路の開閉を行うための複数の

10 スイッチング手段を備えたバッテリー電源手段を有することを特徴とするバッテリー管理装置。

【請求項 2】 前記バッテリー電源手段に設けられている前記スイッチング手段を閉状態にして当該スイッチング手段に直列に接続されているバッテリーからの放電電流の負荷への供給の放電制御を実行する場合に、前記スイッチング手段を閉状態にしてバッテリーの残存電力容量を検知し当該残存電力容量が所定の残存電力レベルに達した際に当該バッテリーを消費済バッテリーと判定し、当該消費済バッテリーを負荷から切り離し未消費の

20 バッテリーを負荷に接続する放電制御を実行するバッテリー充放電監視手段を有することを特徴とする請求項 1 記載のバッテリー管理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気自動車を駆動する動力エネルギー源として充放電可能な 2 次電池であるバッテリーの充電動作時又は放電動作時の残存する電力容量を管理するバッテリー管理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来この種の管理装置としては、例えば、特開平 6-167551 号公報に示すようなものがある。

【0003】すなわち、充電時にはバッテリーの充電電流を検出すると共に、そのときのバッテリー残量から予測される予測放電電圧を求め、それらに基づいて計算した電力容量をそのときのバッテリー残量に逐次加算した結果を現在のバッテリー残量として求めて表示していた。

【0004】一方、放電時には、バッテリーの放電電圧及び放電電流をそれぞれ検出し、それらに基づいて計算した消費電力量をそのときのバッテリー残量から逐次減算した結果を現在のバッテリー残量として求めて表示していた。

【0005】ここで、予測放電電圧は、経験則又は実際の電気自動車の走行状態の学習効果に基づいて求められていた。

【0006】これにより、実際の電気自動車の走行可能距離に対応したバッテリー残量を正確に検出できるようになっている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のバッテリー管理装置では、経験則又は実際の電気自動車の走行状態の学習効果に基づいて予測放電電圧を求めていたため、複雑な演算処理工程が必要である結果、装置コストが上昇してしまう可能性があるという技術的課題があった。

【0008】また、経験則又は実際の電気自動車の走行状態の学習効果に基づいて予測放電電圧を求めていたため、充電時におけるバッテリーの充電電流の正確な検出、放電時におけるバッテリーの放電電圧及び放電電流の正確な検出が必要である結果、装置の調整コストや装置コストが上昇してしまう可能性があるという技術的課題もあった。

【0009】また、個々のバッテリーの充放電特性自体がばらつきを持っているため、バッテリーの充電電流の正確な検出、バッテリーの放電電圧及び放電電流の正確な検出が要求される場合、バッテリーの充放電特性による検出誤差を回避する目的で、充電電流、放電電圧及び放電電流を検出する装置や残量検出装置に対する個別調整を電気自動車出荷時に行う必要があると考えられる結果、出荷コストや装置コストが上昇してしまう可能性があるという技術的課題もあった。

【0010】更に、個々のバッテリーの充放電特性自体が経時変化するため、バッテリーの充電電流の正確な検出、バッテリーの放電電圧及び放電電流の正確な検出が要求される場合、バッテリーの充放電特性の経時変化による検出誤差を回避する目的で、充電電流、放電電圧及び放電電流を検出する装置や残量検出装置に対する個別調整を定期的に行う必要があると考えられる結果、メンテナンスコストや装置コストが上昇してしまう可能性があるという技術的課題もあった。

【0011】本発明は、このような従来の問題点を解決することを課題としており、経験則又は実際の電気自動車の走行状態の学習効果を用いることなく消費可能な電力容量又は電気自動車の走行可能距離を簡便な装置構成を用いて求めることができるバッテリー管理装置を提供することを課題としている。

【0012】また複雑な演算処理工程が不要となる結果、装置コストを低減できるバッテリー管理装置を提供することを課題としている。

【0013】また、充電時におけるバッテリーの充電電流の正確な検出、放電時におけるバッテリーの放電電圧及び放電電流の正確な検出が不要となる結果、装置の調整コストや装置コストを低減できるバッテリー管理装置を提供することを課題としている。

【0014】また、個々のバッテリーの充放電特性自体のばらつきの影響を回避でき、充放電特性自体のばらつきによる検出誤差を回避でき、消費可能な電力容量又は電気自動車の走行可能距離を簡便な装置構成を用いて求

めることができる結果、出荷コストや装置コストを低減できるバッテリー管理装置を提供することを課題としている。

【0015】更に、個々のバッテリーの充放電特性自体の経時変化の影響を回避でき、バッテリーの充放電特性の経時変化による検出誤差を回避でき、バッテリーの充放電特性を検出する装置に対する定期的な個別調整の頻度を低減できる結果、メンテナンスコストや装置コストを低減できるバッテリー管理装置を提供することを課題としている。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、電気自動車を駆動する動力エネルギー源として充放電可能な2次電池であるバッテリー221, 222, …, 2210の充電動作時又は放電動作時の残存する電力容量を管理するバッテリー管理装置であって、所定の定格容量を有し負荷32に並列接続された複数のバッテリー221, 222, …, 2210と、前記各バッテリー221 (222, …, 2210) と負荷32との間に直列接続された状態で当該バッテリー221, 222, …, 2210の各々に設けられ当該各バッテリー221 (222, …, 2210) への充電電流の供給回路の開閉又は当該各バッテリー221 (222, …, 2210) からの放電電流の供給回路の開閉を行うための複数のスイッチング手段201, 202, …, 2010を備えたバッテリー電源手段20を有することを特徴とするバッテリー管理装置30に存する。

【0017】請求項1に記載の発明によれば、各バッテリー221 (222, …, 2210) が予め定められた定格容量に設定できるので、バッテリー電源手段20の総定格容量を各バッテリー221 (222, …, 2210) の定格容量の総和として設定することができるようになり、バッテリー電源手段20の総定格容量の調整を、予め定められた定格容量を単位としてデジタル的に任意に実行できるようになる。

【0018】この様に、バッテリー電源手段20の総定格容量の設定をバッテリー221, 222, …, 2210の定格容量を単位として実行することにより、消費済バッテリー221, 222, …, 2210を負荷32から切り離し、未消費のバッテリー221, 222, …, 2210を負荷32に接続する放電制御をバッテリー221, 222, …, 2210を一単位として確実に実行できるようになる。この様なバッテリー221, 222, …, 2210を一単位とした放電制御は、デジタル演算処理に好適な制御形態である。

【0019】すなわち、バッテリー221, 222, …, 2210を一単位としたデジタル演算処理により、消費済バッテリー221, 222, …, 2210をバッテリー221 (222, …, 2210) 単位として負荷32から切り離し、未消費のバッテリー221, 222, …, 2210を

バッテリー221 (222, …, 2210) 単位として負荷32に接続するといったデジタル的な放電制御が確実に実行できるようになる。

【0020】請求項2に記載の発明は、請求項1記載のバッテリー管理装置30において、前記バッテリー電源手段20に設けられている前記スイッチング手段201, 202, …, 2010を閉状態にして当該スイッチング手段201, 202, …, 2010に直列に接続されているバッテリー221, 222, …, 2210からの放電電流の負荷32への供給の放電制御を実行する場合に、前記スイッチング手段201, 202, …, 2010を閉状態にしてバッテリー221, 222, …, 2210の残存電力容量を検知し当該残存電力容量が所定の残存電力レベルに達した際に当該バッテリー221, 222, …, 2210を消費済バッテリー221, 222, …, 2210と判定し、当該消費済バッテリー221, 222, …, 2210を負荷32から切り離し未消費のバッテリー221, 222, …, 2210を負荷32に接続する放電制御を実行するバッテリー充放電監視手段10を有することを特徴とするバッテリー管理装置30に存する。

【0021】請求項2記載の発明によれば、この様な放電制御を実行することにより、バッテリー電源手段20の総定格容量の設定をバッテリー221, 222, …, 2210の単一定格容量又は系列的定格容量を単位として実行することにより、消費済バッテリー221, 222, …, 2210を負荷32から切り離し、未消費のバッテリー221, 222, …, 2210を負荷32に接続する放電制御を単一定格容量又は系列的定格容量を一単位として確実に実行できるようになる。この様な単一定格容量又は系列的定格容量を一単位とした放電制御は、デジタル演算処理に好適な制御形態である。

【0022】すなわち、単一定格容量又は系列的定格容量を一単位としたデジタル演算処理により、消費済バッテリー221, 222, …, 2210をバッテリー221 (222, …, 2210) 単位として負荷32から切り離し、未消費のバッテリー221, 222, …, 2210をバッテリー221 (222, …, 2210) 単位として負荷32に接続するといったデジタル的な放電制御が確実に実行できるようになる。

#### 【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づき実施形態を説明する。図1は、本発明のバッテリー管理装置30を説明するための回路図である。図1に示すバッテリー管理装置30は、電気自動車を駆動する動力エネルギー源として充放電可能な2次電池であるバッテリー221 (222, …, 2210) の充電動作時又は放電動作時の残存する電力容量 (単位は [Ah]) を管理する装置であって、バッテリー充放電監視手段10とバッテリー電源手段20と充電器31とが負荷32に対して各々並列に接続された回路構成を有している。

【0024】ここで2次電池とは、蓄電池とも呼ばれ、放電後、充電することにより機能を再生できる電池を意味し、鉛蓄電池、アルカリ蓄電池、ニッケル・水素蓄電池、空気・亜鉛蓄電池、Ni・Cd（ニッカド）蓄電池等の各種蓄電池が実用化されている。本実施形態のバッテリー221（222，…，2210）では、このような蓄電池の中から鉛蓄電池を代表例として用いることにする。

【0025】続いて、バッテリー電源手段20の実施形態について説明を行う。図1に示すバッテリー電源手段20は、所定の定格容量を有し、負荷32に並列接続された10個の鉛蓄電池221（222，…，2210）と、各鉛蓄電池221（222，…，2210）と負荷32との間に直列接続された状態で鉛蓄電池221（222，…，2210）の各々に設けられ充電器31から各鉛蓄電池221（222，…，2210）への充電電流の供給回路の開閉又は各鉛蓄電池221（222，…，2210）から負荷32への放電電流の供給回路の開閉を行うためのスイッチング手段としての10個のリレー201（202，…，2010）を備えた回路構成を有している。

【0026】また、スイッチング手段としてのリレーは、大電流をスイッチングできるパワーリレーやパワーMOSFET、SIT、サイリスタ等の半導体を用いた半導体スイッチング素子を用いることが望ましい。本実施形態では、デジタル制御が容易であり、スイッチング速度や信頼性に優れたサイリスタを代表例として説明をすすめる。

【0027】本実施形態では、10個の鉛蓄電池221（222，…，2210）の各々は、所定系列に従った定格容量に設定されている。

【0028】ここで、所定系列に従った定格容量とは、鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を順々に大きくする系列、順々に小さくする系列、後尾部分の鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を小さくする系列、すなわち、全ての鉛蓄電池221（222，…，2210）同一の定格容量でない系列を意味する。鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を順々に大きくする系列とは、例えば、第1鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を1単位定格容量、第2鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を1.5単位定格容量、第3鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を2.0単位定格容量、第4鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を2.5単位定格容量、…の様に等分割で増加させる系列を意味する。

【0029】また、鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を順々に小さくする系列とは、例えば、第1鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を10単位定格容量、第2鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を9.5単位定格容量、第3鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を9.0単位定格容量、第4鉛蓄電池221（222，…，2210）の定

格容量を8.5単位定格容量、…の様に等分割で減少させる系列を意味する。また後尾部分の鉛蓄電池221

（222，…，2210）の定格容量を小さくしする系列とは、第1鉛蓄電池221（222，…，2210）を先頭部分の鉛蓄電池221（222，…，2210）とし第8鉛蓄電池221（222，…，2210）と第9鉛蓄電池221（222，…，2210）と第10鉛蓄電池221（222，…，2210）とで後尾部分の鉛蓄電池221（222，…，2210）が構成されていると仮定した場合、例えば、第1鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を10単位定格容量、第2鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を9.5単位定格容量、第3鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を9.0単位定格容量、第4鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を8.5，…，第7鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を7.0と0.5単位定格容量さぎみの等分割で減少させる系列とし、第8鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を6.9、第9鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を6.8、第10鉛蓄電池221（222，…，2210）の定格容量を6.7と0.1単位定格容量さぎみの等分割で減少させる様な不等分割な系列を意味する。

【0030】この様に各鉛蓄電池221（222，…，2210）が系列的定格容量に設定されていた場合、バッテリー電源手段20の総定格容量を各鉛蓄電池221（222，…，2210）の系列的定格容量の総和として設定することができるようになる。すなわち、バッテリー電源手段20の総定格容量の調整を、系列的定格容量を単位としてデジタル的に実行できるようになる。

【0031】更に、バッテリー電源手段20の総定格容量の設定を鉛蓄電池221（222，…，2210）の系列的定格容量を単位として実行することにより、消費済鉛蓄電池221（222，…，2210）を負荷32から切り離し、未消費の鉛蓄電池221（222，…，2210）を負荷32に接続する放電制御を系列的定格容量を一単位として確実に実行できるようになる。この様な系列的定格容量を一単位とした放電制御は、デジタル演算処理に好適な制御形態である。

【0032】すなわち、系列的定格容量を一単位としたデジタル演算処理により、消費済鉛蓄電池221（222，…，2210）を鉛蓄電池221（222，…，2210）単位として負荷32から切り離し、未消費の鉛蓄電池221（222，…，2210）を鉛蓄電池221（222，…，2210）単位として負荷32に接続するといったデジタル的な放電制御が確実に実行できるようになる。

【0033】その結果、経験則又は実際の電気自動車の走行状態の学習効果を用いることなく消費可能な電力容量又は電気自動車の走行可能距離を系列的定格容量を一単位としたデジタル演算処理を用いた簡便な装置構成

を用いて求めることができるようになる。またアナログ的な複雑な演算処理工程が不要となる結果、装置コストを低減できるようになる。また、充電時における鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充電電流の正確な検出、放電時における鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の放電電圧及び放電電流の正確な検出が不要となる結果、装置の調整コストや装置コストを低減できるようになる。

【0034】また、駆動充電スタンドで電気自動車のバッテリー電源手段 20 の充電を行う際、バッテリー電源手段 20 の総定格容量の充電状態の表示形態を、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を系列的定格容量を単位とし視認性に優れたデジタル的な不等分割目盛りのバーグラフ表示形態とすることができ、充電の最終段階における充電容量の表示の精度を高く設定することができ、その結果、バッテリー電源手段 20 の充電状況を運転者やスタンドの店員が確認しやすくなる。

【0035】また、同様の主旨で、電気自動車を駆動してバッテリー電源手段 20 の総定格容量の放電制御を行う際、バッテリー電源手段 20 の総定格容量の放電状態の表示形態を、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を系列的定格容量を単位とし視認性に優れたデジタル的な不等分割目盛りのバーグラフ表示形態とすることができ、放電の最終段階における放電容量である残存電力容量の表示の精度を高く設定することができ、その結果、運転中の運転者が計器類の表示を見る際の負担を軽減でき、運転者が運転操作に集中し易くなる。

【0036】また、系列的定格容量を一単位としたデジタル演算処理を用いることにより、放電の最終段階における残存電力容量の確認が充放電特性自体のばらつきの影響を受けることなく実行できるようになる。

【0037】すなわち、系列的定格容量を一単位としたデジタル演算処理の結果、個々の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充放電特性自体のばらつきの影響を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位で回避でき、充放電特性自体のばらつきによる検出誤差を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位で回避でき、消費可能な電力容量又は電気自動車の走行可能距離を簡便な装置構成を用いて求めることができるようになる結果、出荷コストや装置コストを低減できるようになる。

【0038】更に、系列的定格容量を一単位としたデジタル演算処理を用いることにより、放電の最終段階における残存電力容量の確認が充放電特性自体の経時変化の影響を受けることなく実行できるようになる。

【0039】すなわち、系列的定格容量を一単位としたデジタル演算処理の結果、個々の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充放電特性自体の経時変化の影響を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位で回避でき、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充放電特性の経時変化による検出誤差を系列的定格容量を一単位と

したデジタル演算処理を用いて鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位で回避でき、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充放電特性を検出する装置に対する定期的な個別調整の頻度を低減できるようになる結果、メンテナンスコストや装置コストを低減できるようになる。

【0040】なお、10個の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の各々は、同一の定格容量に設定されていてもよい。この場合、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) が単一定格容量に設定されているので、バッテリー電源手段 20 の総定格容量を各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の単一定格容量と鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の個数との積として設定することができるようになる。すなわち、バッテリー電源手段 20 の総定格容量の調整を、単一定格容量を単位としてデジタル的に実行できるようになる。この様に、バッテリー電源手段 20 の総定格容量の設定を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の単一定格容量を単位として実行することにより、消費済鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を負荷 32 から切り離し、未消費の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を負荷 32 に接続する放電制御を単一定格容量を一単位として確実に実行できるようになる。この様な単一定格容量を一単位とした放電制御は、デジタル演算処理に好適な制御形態である。すなわち、単一定格容量を一単位としたデジタル演算処理により、消費済鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位として負荷 32 から切り離し、未消費の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位として負荷 32 に接続するといったデジタル的な放電制御が確実に実行できるようになる。

【0041】その結果、経験則又は実際の電気自動車の走行状態の学習効果を用いることなく消費可能な電力容量又は電気自動車の走行可能距離を単一定格容量を一単位としたデジタル演算処理を用いた簡便な装置構成を用いて求めることができるようになる。またアナログ的な複雑な演算処理工程が不要となる結果、装置コストを低減できるようになるといった効果を奏する。また、充電時における鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充電電流の正確な検出、放電時における鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の放電電圧及び放電電流の正確な検出が不要となる結果、装置の調整コストや装置コストを低減できるようになる。

【0042】また、駆動充電スタンドで電気自動車のバッテリー電源手段 20 の充電を行う際、バッテリー電源手段 20 の総定格容量の充電状態の表示形態を、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を単一定格容量を単位とし視認性に優れたデジタル的な等分割目盛りのバーグラフ表示形態とすることができ、その結果、バッテリー電源手段 20 の充電状況を運転者やスタンドの店員が

確認しやすくなる。また、同様の主旨で、電気自動車を駆動してバッテリー電源手段 20 の総定格容量の放電制御を行う際、バッテリー電源手段 20 の総定格容量の放電状態の表示形態を、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を単一定格容量を単位とし視認性に優れたデジタル的な等分割目盛りのバーグラフ表示形態とすることができ、その結果、運転中の運転者が計器類の表示を見る際の負担を軽減でき、運転者が運転操作に集中し易くなる。また、単一定格容量を一単位としたデジタル演算処理を用いることにより、消費済鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位で負荷 32 から切り離し、未消費の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位で負荷 32 に接続することが充放電特性自体のばらつきの影響を受けることなく実行できるようになる。すなわち、単一定格容量を一単位としたデジタル演算処理の結果、個々の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充放電特性自体のばらつきの影響を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位で回避でき、充放電特性自体のばらつきによる検出誤差を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位で回避でき、消費可能な電力容量又は電気自動車の走行可能距離を簡便な装置構成を用いて求めることができるようになる結果、出荷コストや装置コストを低減できるような結果、といった効果を奏する。

【0043】更に、単一定格容量を一単位としたデジタル演算処理を用いることにより、消費済鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位で負荷 32 から切り離し、未消費の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位で負荷 32 に接続することが充放電特性自体の経時変化の影響を受けることなく実行できるようになる。

【0044】すなわち、単一定格容量を一単位としたデジタル演算処理の結果、個々の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充放電特性自体の経時変化の影響を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位で回避でき、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充放電特性の経時変化による検出誤差を単一定格容量を一単位としたデジタル演算処理を用いて鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位で回避でき、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充放電特性を検出する装置に対する定期的な個別調整の頻度を低減できるような結果、メンテナンスコストや装置コストを低減できるような結果、となる。

【0045】本実施形態のサイリスタ 201 (202, ..., 2010) の各々は、外部から与えられる選択駆動信号 12a に従って独立して、充電器 31 との間で形成される充電電流供給回路の開閉、又は負荷 32 との間で形成される放電電流供給回路の開閉を制御できるような回路構成を有している。

【0046】すなわち、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) に対してサイリスタ 201 (202, ..., 2010) を個別に設け且つ充電器 31 に並列に接続する回路構成とすることにより、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) に接続されたサイリスタ 201 (202, ..., 2010) を個別に開閉制御することができるようになり、その結果、全鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を一斉に同時に充電制御することや、消費済の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) だけに対して個別に充電動作を実行でき、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 毎の独立した充電制御ができるようになる。

【0047】以上説明したように、バッテリー電源手段 20 によれば、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) が予め定められた定格容量に設定できるので、バッテリー電源手段 20 の総定格容量を各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量の総和として設定することができるようになる。すなわち、バッテリー電源手段 20 の総定格容量の調整を、予め定められた定格容量を単位としてデジタル的に任意に実行できるようになる。

【0048】この様に、バッテリー電源手段 20 の総定格容量の設定を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を単位として実行することにより、消費済鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を負荷 32 から切り離し、未消費の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を負荷 32 に接続する放電制御を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を一単位として確実に実行できるようになる。この様な鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を一単位とした放電制御は、デジタル演算処理に好適な制御形態である。

【0049】すなわち、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を一単位としたデジタル演算処理により、消費済鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位として負荷 32 から切り離し、未消費の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位として負荷 32 に接続するといったデジタル的な放電制御が確実に実行できるようになる。

【0050】その結果、経験則又は実際の電気自動車の走行状態の学習効果を用いることなく消費可能な電力容量又は電気自動車の走行可能距離を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を一単位としたデジタル演算処理を用いた簡便な装置構成を用いて求めることができるようになる。またアナログ的な複雑な演算処理工程が不要となる結果、装置コストを低減できるような結果、また、充電時における鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充電電流の正確な検出、放電時における鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の放電電圧及び放電電流の正確な検出が不要となる結果、装置の調整コストや装置コストを低減できるような結果、となる。

【0051】また、駆動充電スタンドで電気自動車のバ



バッテリー電源手段 20 の充電を行う際、バッテリー電源手段 20 の総定格容量の充電状態の表示形態を、各鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を予め定められた定格容量を単位とし視認性に優れたデジタル的なバーグラフ表示形態とすることができ、その結果、バッテリー電源手段 20 の充電状況を運転者やスタンドの店員が確認しやすくなる。

【0052】また、同様の主旨で、電気自動車を駆動してバッテリー電源手段 20 の総定格容量の放電制御を行う際、バッテリー電源手段 20 の総定格容量の放電状態の表示形態を、各鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を予め定められた定格容量を単位とし視認性に優れたデジタル的なバーグラフ表示形態とすることができ、その結果、運転中の運転者が計器類の表示を見る際の負担を軽減でき、運転者が運転操作に集中し易くなる。

【0053】また、鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を一単位としたデジタル演算処理を用いることにより、消費済鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) 単位で負荷 32 から切り離し、未消費の鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) 単位で負荷 32 に接続することが充放電特性自体のばらつきの影響を受けることなく実行できるようになる。

【0054】すなわち、鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を一単位としたデジタル演算処理の結果、個々の鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の充放電特性自体のばらつきの影響を鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) 単位で回避でき、充放電特性自体のばらつきによる検出誤差を回避でき、消費可能な電力容量又は電気自動車の走行可能距離を簡便な装置構成を用いて求めることができるようになる結果、出荷コストや装置コストを低減できるようになる。

【0055】更に、鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を一単位としたデジタル演算処理を用いることにより、消費済鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) 単位で負荷 32 から切り離し、未消費の鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) 単位で負荷 32 に接続することが充放電特性自体の経時変化の影響を受けることなく実行できるようになる。

【0056】すなわち、鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を一単位としたデジタル演算処理の結果、個々の鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の充放電特性自体の経時変化の影響を鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) 単位で回避でき、鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の充放電特性の経時変化による検出誤差を鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を一単位としたデジタル演算処理を用いて回避でき、鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の充放電特性を検出する装置に対する定期的な個別調整の頻度を低減できるようになる結果、メン

テナンスコストや装置コストを低減できるようになる。

【0057】続いて、充電器 31 の実施形態について説明を行う。図 1 に示す充電器 31 は、直流の安定化電源であって、バッテリー電源手段 20 を構成する鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の各々を充電するためにバッテリー電源手段 20 に並列に接続された回路構成を有している。

【0058】すなわち、各鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) に対して充電器 31 を並列に接続することにより、各鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) に接続されたサイリスタ 201 (202, …, 2010) を開閉制御することにより、全鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を一斉に同時に充電制御することや、消費済の鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) だけに対して個別に充電動作を実行でき、鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) 毎の独立した充電制御ができるようになる。

【0059】続いて、バッテリー充放電監視手段 10 の実施形態について説明を行う。図 1 に示すバッテリー充放電監視手段 10 は、前述のバッテリー電源手段 20 の放電制御を実行する場合に、サイリスタ 201 (202, …, 2010) を ON 状態にして負荷 32 に接続された鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の端子間の電圧 (単位は [V]) を検知し、端子間電圧が経時的に低下して所定の端子電圧レベル (単位は [V]) まで低下した際に鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を消費済鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) と判定し、消費済鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) 単位で負荷 32 から切り離し、同時に未消費の鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を負荷 32 に接続する放電制御を実行する機能を有している。

【0060】またバッテリー充放電監視手段 10 は、バッテリー電源手段 20 に設けられているサイリスタ 201 (202, …, 2010) を ON 状態にしてサイリスタ 201 (202, …, 2010) に直列に接続されている鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) への充電電流の供給を制御する充電制御を実行する場合に、充電済鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) に接続されているサイリスタ 201 (202, …, 2010) を ON 状態にして充電器 31 に接続する充電制御を実行する機能を有している。

【0061】図 1 に示すバッテリー充放電監視手段 10 は、電力容量検出部 14 と制御部 16 とリレー駆動部 12 と表示部 18 を有している。

【0062】電力容量検出部 14 は、放電制御を実行する場合に、鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の端子間電圧を検知して端子間電圧に対応した情報を有する電力容量信号 14a を生成する機能を有している。

【0063】また電力容量検出部 14 は、充電制御を実行する場合に、鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の端子間電圧を検知して端子間電圧に対応した情報を有する端子間電圧信号 14a を生成する機能を有している。

【0064】本実施形態では、端子間電圧の検出を計測してデジタル信号として外部に出力できるデジタルボルトメータ等の簡便な計測手段により実現することが望ましい。以降、電力容量検出部14をデジタルボルトメータ14と総称することにする。

【0065】制御部16は、放電制御及び充電制御を実行する機能を有している。放電制御を実行する場合に、制御部16は、端子間電圧信号14aを用いて、放電電流を供給している鉛蓄電池221(222, ..., 2210)の端子間電圧が所定の端子間電圧レベルまで低下したか否かの判定を実行し、端子間電圧が所定の端子間電圧レベルまで低下したと判定した際に鉛蓄電池221(222, ..., 2210)を消費済鉛蓄電池221(222, ..., 2210)と判定し、消費済鉛蓄電池221(222, ..., 2210)を負荷32から切り離し、同時に未消費の鉛蓄電池221(222, ..., 2210)を負荷32に接続する放電制御を実行するためのバッテリー選択信号16aを生成するデジタル演算処理を実行する機能を有している。

【0066】また制御部16は、充電制御を実行する場合に、端子間電圧信号14aを用いて、充電電流を供給している鉛蓄電池221(222, ..., 2210)の端子間電圧が所定の端子間電圧レベルまで達したか否かの判定を実行し、端子間電圧が所定の端子間電圧レベルまで達したと判定した際に鉛蓄電池221(222, ..., 2210)を充電済鉛蓄電池221(222, ..., 2210)と判定し、充電済鉛蓄電池221(222, ..., 2210)を充電器31から切り離し未充電の鉛蓄電池221(222, ..., 2210)を充電器31に接続する充電制御を実行するためのバッテリー選択信号16aを生成するデジタル演算処理を実行する機能を有している。

【0067】なお、ここで所定の順番とは、例えば、第1鉛蓄電池221(222, ..., 2210)→第2鉛蓄電池221(222, ..., 2210)→第3鉛蓄電池221(222, ..., 2210)→...→第10鉛蓄電池221(222, ..., 2210)のような順番や、第10鉛蓄電池221(222, ..., 2210)→第9鉛蓄電池221(222, ..., 2210)→第8鉛蓄電池221(222, ..., 2210)→...→第1鉛蓄電池221(222, ..., 2210)や、第1鉛蓄電池221(222, ..., 2210)→第3鉛蓄電池221(222, ..., 2210)→第5鉛蓄電池221(222, ..., 2210)→...のような順番を意味する。

【0068】これにより、各鉛蓄電池221(222, ..., 2210)に接続されたサイリスタ201(202, ..., 2010)を所定の順番に従って個別に開閉制御することができるようになり、その結果、全鉛蓄電池221(222, ..., 2210)を所定の順番に従って充電制御することができるようになる。

【0069】本実施形態では、この様な制御部16を、デジタル演算処理を実行するプロセッサ、後述するバ

ッテリー管理方法を実行するためのプログラムコードや各種の制御プログラムコードが保持されているプログラム記憶用のROM、演算記憶用のRAM、及び外部とデータの授受を実行するためのペリフェラルインタフェース等を中心にして構成されているマイクロコンピュータによって実現することが望ましい。以降、制御部16をマイクロコンピュータ16と総称することにする。

【0070】なお、制御部16が実行するデジタル演算処理とは、この場合、マイクロコンピュータ16で実行可能なデジタル論理演算を意味し、バッテリー選択信号16aや消費可能電力容量信号16bは、論理値H/論理値Lで表現されるデジタル論理信号を意味している。

【0071】本実施形態では、図1に示すリレー駆動部12をマイクロコンピュータ16及びこれに内蔵されている前述のペリフェラルインタフェースによって代用させることが望ましい。これにより、マイクロコンピュータ16に内蔵されたハードウェア資源を有効に利用でき、装置規模を小さくでき、更に、装置コストを低減できるようになる。

【0072】続いて、放電制御機能について更に詳しく説明する。放電制御を実行する場合、具体的には、マイクロコンピュータ16は、バッテリー選択信号16aを消費済鉛蓄電池221(222, ..., 2210)に直列に接続されているサイリスタ201(202, ..., 2010)に与えて消費済鉛蓄電池221(222, ..., 2210)を負荷32から切り離すと同時に、バッテリー選択信号16aを未消費の鉛蓄電池221(222, ..., 2210)に直列に接続されているサイリスタ201(202, ..., 2010)に与えて未消費の鉛蓄電池221(222, ..., 2210)を負荷32に接続する放電制御を実行する。

【0073】これにより、マイクロコンピュータ16は、各鉛蓄電池221(222, ..., 2210)に接続されたサイリスタ201(202, ..., 2010)を個別に開閉制御することができるようになり、その結果、鉛蓄電池221(222, ..., 2210)を個別に放電制御できるようになる。

【0074】放電制御実行時、サイリスタ201(202, ..., 2010)は、バッテリー選択信号16aの論理レベル(具体的には、論理値L)に応じて、鉛蓄電池221(222, ..., 2210)からの放電電流の供給回路の開閉制御又は閉制御を行う機能を有している。

【0075】具体的には、放電制御実行時、サイリスタ201(202, ..., 2010)は、バッテリー選択信号16aの論理値Lに応じて、鉛蓄電池221(222, ..., 2210)からの放電電流の供給回路の開閉制御を実行し、また、論理値Hに応じて、鉛蓄電池221(222, ..., 2210)からの放電電流の供給回路の閉制御を行っている。

【0076】これにより、マイクロコンピュータ16が



実行するデジタル演算処理の論理レベルに応じて、各鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) に接続されたサイリスタ 201 (202, …, 2010) を個別に開閉制御することができるようになり、その結果、鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を個別に放電制御できるようになる。

【0077】またマイクロコンピュータ 16 は、放電制御実行時、消費済鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) に対応した消費済の電力容量、及び未消費鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) に対応した未消費の電力容量に基づいて消費可能な電力容量に対応した情報を有する消費可能電力容量信号 16b を生成する機能を有している。

【0078】このような機能を設けることにより、消費済の電力容量の情報、及び未消費の電力容量に基づく消費可能な電力容量の情報を外部に知らせることができるようになる。

【0079】更にマイクロコンピュータ 16 は、放電制御実行時、消費中の鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) に対応した消費中の電力容量を含めて消費可能電力容量信号 16b を生成するように構成されている。このような機能を設けることにより、消費済の電力容量の情報、未消費の電力容量に基づく消費可能な電力容量の情報に加えて、消費中の電力容量の情報を外部に知らせることができるようになる。

【0080】以上説明したように、このような放電制御機能を有するマイクロコンピュータ 16 を設けることにより、残存電力レベルに比べて測定が比較的容易な鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の端子間電圧レベルを調節し、鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の単一定格容量又は系列的定格容量を単位とすることにより、消費済鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を負荷 32 から切り離し、未消費の鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を負荷 32 に接続する放電制御を単一定格容量又は系列的定格容量を一単位として確実に実行できるようになるといった効果を奏する。この様な残存電力容量と相関関係を有する端子間電圧レベルを基準とした放電制御は、マイクロコンピュータ 16 が実行するデジタル演算処理に好適な制御形態である。

【0081】すなわち、端子間電圧レベルを基準としてマイクロコンピュータ 16 が実行するデジタル演算処理により、消費済鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) 単位として負荷 32 から切り離し、未消費の鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) 単位として負荷 32 に接続するといったデジタル的な放電制御が確実に実行できるようになる。

【0082】その結果、経験則又は実際の電気自動車の走行状態の学習効果を用いることなく消費可能な電力容量又は電気自動車の走行可能距離を端子間電圧レベルを

基準としてマイクロコンピュータ 16 が実行するデジタル演算処理を用いた簡便な装置構成を用いて求めることができるようになる。またアナログ的な複雑な演算処理工程が不要となる結果、装置コストを低減できるようになる。また、充電時における鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の充電電流の正確な検出、放電時における鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の放電電圧及び放電電流の正確な検出が不要となる結果、装置の調整コストや装置コストを低減できるようになる。

10 【0083】また、端子間電圧レベルを基準としてマイクロコンピュータ 16 が実行するデジタル演算処理を用いることにより、放電の最終段階における残存電力容量の確認が充放電特性自体のばらつきの影響を受けることなく実行できるようになる。

【0084】すなわち、端子間電圧レベルを基準としてマイクロコンピュータ 16 が実行するデジタル演算処理の結果、個々の鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の充放電特性自体のばらつきの影響を鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) 単位で回避でき、充放電特性自体のばらつきによる検出誤差を鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) 単位で回避でき、消費可能な電力容量又は電気自動車の走行可能距離を簡便な装置構成を用いて求めることができるようになる結果、出荷コストや装置コストを低減できるようになる。

【0085】更に、端子間電圧レベルを基準としてマイクロコンピュータ 16 が実行するデジタル演算処理を用いることにより、残存電力容量の確認が充放電特性自体の経時変化の影響を受けることなく実行できるようになる。

30 【0086】すなわち、端子間電圧レベルを基準としてマイクロコンピュータ 16 が実行するデジタル演算処理の結果、個々の鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の充放電特性自体の経時変化の影響を鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) 単位で回避でき、鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の充放電特性の経時変化による検出誤差を端子間電圧レベルを基準としてマイクロコンピュータ 16 が実行するデジタル演算処理を用いて鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) 単位で回避でき、鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の充放電特性を検出する装置に対する定期的な個別調整の頻度を低減できるようになる結果、メンテナンスコストや装置コストを低減できるようになる。

40 【0087】続いて、充電制御機能について更に詳しく説明する。マイクロコンピュータ 16 は、バッテリー選択信号 16a を充電済鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) に直列に接続されているサイリスタ 201 (202, …, 2010) に与えて充電済鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を充電器 31 から切り離すと同時に、バッテリー選択信号 16a を未充電の鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) に直列に接続されているサイリスタ 2

01 (202, ..., 2010) に与えて未充電の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を充電器 31 に接続する充電制御を実行する機能を有している。

【0088】マイクロコンピュータ 16 は、充電制御時、サイリスタ 201 (202, ..., 2010) を ON 状態にして充電器 31 に接続された鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充電中の電力容量を検知し充電中の電力容量が所定の充電電力レベルまで達した際に鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を充電済鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) と判定し、充電済鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を充電器 31 から切り離し未充電の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を充電器 31 に接続して充電制御を実行している。

【0089】このような機能を設けることにより、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) に対してサイリスタ 201 (202, ..., 2010) を個別に設け且つ充電器 31 に並列に接続する回路構成とすることにより、マイクロコンピュータ 16 は、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) に接続されたサイリスタ 201 (202, ..., 2010) を個別に開閉制御することができるようになり、その結果、未充電の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) だけに対して個別に充電動作を実行でき、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 毎の独立した充電制御ができるようになる。

【0090】この時、サイリスタ 201 (202, ..., 2010) は、バッテリー選択信号 16a の論理レベルに応じて、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) への充電電流の供給回路の開制御又は閉制御を行う機能を有している。

【0091】具体的には、サイリスタ 201 (202, ..., 2010) は、バッテリー選択信号 16a の論理値 H に応じて、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) への充電電流の供給回路の開制御を実行し、また、論理値 L に応じて、供給回路の閉制御を行っている。

【0092】このような機能を設けることにより、バッテリー選択信号 16a の論理レベルを基準としてマイクロコンピュータ 16 が実行するデジタル演算処理を用いることにより、マイクロコンピュータ 16 は、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) に接続されたサイリスタ 201 (202, ..., 2010) を端子間電圧レベルの論理レベルを基準として個別に開閉制御することができるようになり、その結果、全鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を一斉に同時に充電制御することや、消費済の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) だけに対して個別に充電動作を実行でき、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 毎の独立した充電制御ができるようになる。

【0093】またマイクロコンピュータ 16 は、充電済鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) に対応した充電済の電力容量、及び未充電鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) に対応した未充電の電力容量に基づいて消費可能

な電力容量に対応した情報 16b を有する信号を生成する機能を有している。

【0094】このような機能を設けることにより、充電済の電力容量の情報、及び消費可能な電力容量の情報を外部に知らせることができるようになる。

【0095】またマイクロコンピュータ 16 は、消費中の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) に対応した消費中の電力容量を含めて消費可能電力容量信号 16b を生成することも可能である。

10 【0096】これにより、消費中の電力容量を含めた消費可能電力容量の情報 16b を外部に知らせることができるようになる。

【0097】続いて、表示部 18 を説明する。表示部 18 は、消費可能な電力容量の比率表示、又は総電力容量に対する比率として既に消費された電力容量をディスプレイに表示する表示モードを有している。

20 【0098】これにより、既に消費された電力容量を百分率表示できるので、正確な残存電力容量の把握が一目で可能となり、その結果、運転者に対するマンマシーンインタフェース性を向上させることができるようになる。

【0099】表示部 18 には、消費可能な電力容量の表示、消費可能な電力容量に基づく電気自動車の走行可能距離の表示、又は既に消費された電力容量 (単位は [Ah]) の表示を選択的に実行するための選択ボタンが設けてあることが望ましい。

【0100】これにより、電気自動車の走行条件や運転者の嗜好に合わせて表示する情報の種類を選択できるので、運転者に対するマンマシーンインタフェース性を向上させることができるようになる。

【0101】表示部 18 は、消費可能電力容量信号 16b に応じて、消費可能な電力容量 (単位は [Ah]) の表示又は消費可能な電力容量 (単位は [Ah]) に基づく電気自動車 (単位は [km]) の走行可能距離の表示を実行する表示モードを有している。

40 【0102】このような表示部 18 は、表示制御用のプロセッサ、管理方法を実行するためのプログラムコードが保持されているプログラム記憶用の ROM、演算記憶用の RAM、表示用のディスプレイを中心にして構成されている。

【0103】また表示部 18 は、バッテリー電源手段 20 が満充電の際の電力容量である総電力容量 (単位は [Ah]) に対する比率 (すなわち、百分率、単位は [%]) として消費可能な電力容量をディスプレイに表示する表示モードを有している。

50 【0104】本実施形態では、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を順々に大きくする系列、順々に小さくする系列、後尾部分の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を小さくする系列、すなわち、全ての鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 同一の定格

容量でない系列といった等分割の定格容量系列をバッテリー電源手段 20 が用いている場合、表示部 18 は、定格容量系列に対応した等分割目盛りの百分率バーグラフ表示形態を用いることが望ましい。

【0105】ここで、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を順々に大きくする系列とは、例えば、第 1 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を 1 単位定格容量、第 2 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を 1.5 単位定格容量、第 3 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を 2.0 単位定格容量、第 4 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を 2.5 単位定格容量、... の様に等分割で増加させる系列を意味する。また、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を順々に小さくする系列とは、例えば、第 1 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を 10 単位定格容量、第 2 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を 9.5 単位定格容量、第 3 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を 9.0 単位定格容量、第 4 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を 8.5 単位定格容量、... の様に等分割で減少させる系列を意味する。

【0106】このような機能を設けることにより、電気自動車を駆動してバッテリー電源手段 20 の総定格容量の放電制御を行う際、消費可能な電力容量又は走行可能距離の表示形態を、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を単一定格容量又は系列的定格容量を単位とし視認性に優れたデジタル的な等分割目盛りの % バーグラフ表示形態とすることができ、特に、不等分割目盛りの % バーグラフ表示形態を用いた場合、放電の最終段階における放電容量である残存電力容量の表示の精度を高く設定することができ、その結果、運転中の運転者が計器類の表示を見る際の負担を軽減でき、運転者が運転操作に集中し易くなる。

【0107】また、後尾部分の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を小さくする系列といった不等分割の定格容量系列をバッテリー電源手段 20 が用いている場合、表示部 18 は、定格容量系列に対応した不等分割目盛りの百分率バーグラフ表示形態を用いることが望ましい。

【0108】ここで、不等分割の定格容量系列とは、第 1 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を先頭部分の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) とし第 8 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) と第 9 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) と第 10 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) とで後尾部分の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) が構成されていると仮定した場合、例えば、第 1 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を 1.0 単位定格容量、第 2 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を 9.5 単位定格容量、第 3 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を 9.0 単位定格

容量、第 4 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を 8.5, ..., 第 7 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を 7.0 と 0.5 単位定格容量きざみの等分割で減少させる系列とし、第 8 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を 6.9、第 9 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を 6.8、第 10 鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の定格容量を 6.7 と 0.1 単位定格容量きざみの等分割で減少させる様な不等分割な系列を意味する。

【0109】このような機能を設けることにより、電気自動車を駆動してバッテリー電源手段 20 の総定格容量の放電制御を行う際、消費可能な電力容量又は走行可能距離の表示形態を、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を単一定格容量又は系列的定格容量を単位とし視認性に優れたデジタル的な不等分割目盛りの % バーグラフ表示形態とすることができ、特に、不等分割目盛りの % バーグラフ表示形態を用いた場合、放電の最終段階における放電容量である残存電力容量の表示の精度を高く設定することができ、その結果、運転中の運転者が計器類の表示を見る際の負担を更に軽減でき、運転者が運転操作に更に集中し易くなる。

【0110】以上説明したように、表示部 18 によれば、電気自動車を駆動してバッテリー電源手段 20 の総定格容量の放電制御を行う際、消費可能な電力容量又は走行可能距離の表示形態を、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を単一定格容量又は系列的定格容量を単位とし視認性に優れたデジタル的な等分割目盛り又は不等分割目盛りのバーグラフ表示形態とすることができ、特に、不等分割目盛りのバーグラフ表示形態を用いた場合、放電の最終段階における放電容量である残存電力容量の表示の精度を高く設定することができ、その結果、運転中の運転者が計器類の表示を見る際の負担を軽減でき、運転者が運転操作に集中し易くなる。

【0111】以上説明したように、バッテリー充放電監視手段 10 によれば、残存電力レベルに比べて測定が比較的容易な鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の端子間電圧レベルを検知し、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の単一定格容量又は系列的定格容量を単位とすることにより、消費済鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を負荷 32 から切り離し、未消費の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を負荷 32 に接続する放電制御を単一定格容量又は系列的定格容量を一単位として確実に実行できるようになる。この様な残存電力容量と相関関係を有する端子間電圧レベルを基準とした放電制御は、バッテリー充放電監視手段 10 が実行する演算処理に好適な制御形態である。

【0112】すなわち、端子間電圧レベルを基準としてバッテリー充放電監視手段 10 が実行する演算処理により、消費済鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位として負荷 32 か

ら切り離し、未消費の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位として負荷 32 に接続するといったデジタル的な放電制御が確実に実行できるようになる。

【0113】その結果、経験則又は実際の電気自動車の走行状態の学習効果を用いることなく消費可能な電力容量又は電気自動車の走行可能距離を端子間電圧レベルを基準としてバッテリー充放電監視手段 10 が実行する演算処理を用いた簡便な装置構成を用いて求めることができるようになる。またアナログ的な複雑な演算処理工程が不要となる結果、装置コストを低減できるようになる。また、充電時における鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充電電流の正確な検出、放電時における鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の放電電圧及び放電電流の正確な検出が不要となる結果、装置の調整コストや装置コストを低減できるようになる。

【0114】また、端子間電圧レベルを基準としてバッテリー充放電監視手段 10 が実行する演算処理を用いることにより、放電の最終段階における残存電力容量の確認が充放電特性自体のばらつきの影響を受けることなく実行できるようになる。

【0115】すなわち、端子間電圧レベルを基準としてバッテリー充放電監視手段 10 が実行する演算処理の結果、個々の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充放電特性自体のばらつきの影響を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位で回避でき、充放電特性自体のばらつきによる検出誤差を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位で回避でき、消費可能な電力容量又は電気自動車の走行可能距離を簡便な装置構成を用いて求めることができるようになる結果、出荷コストや装置コストを低減できるようになる。

【0116】更に、端子間電圧レベルを基準としてバッテリー充放電監視手段 10 が実行する演算処理を用いることにより、残存電力容量の確認が充放電特性自体の経時変化の影響を受けることなく実行できるようになる。

【0117】すなわち、端子間電圧レベルを基準としてバッテリー充放電監視手段 10 が実行する演算処理の結果、個々の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充放電特性自体の経時変化の影響を鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位で回避でき、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充放電特性の経時変化による検出誤差を端子間電圧レベルを基準としてバッテリー充放電監視手段 10 が実行する演算処理を用いて鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 単位で回避でき、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の充放電特性を検出する装置に対する定期的な個別調整の頻度を低減できるようになる結果、メンテナンスコストや装置コストを低減できるようになる。

【0118】また充電制御機能を設けることにより、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) に対してサイリス

タ 201 (202, ..., 2010) を個別に設け且つ充電器 31 に並列に接続する回路構成とすることにより、マイクロコンピュータ 16 は、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) に接続されたサイリスタ 201 (202, ..., 2010) を個別に開閉制御することができるようになり、その結果、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 毎の充電制御及び放電制御を独立させて実行できるようになる。

【0119】また各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) に対してサイリスタ 201 (202, ..., 2010) を個別に設け且つ充電器 31 に並列に接続する回路構成とすることにより、マイクロコンピュータ 16 は、各鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) に接続されたサイリスタ 201 (202, ..., 2010) を端子間電圧レベルを基準として個別に開閉制御することができるようになり、その結果、全鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を一斉に同時に充電制御することや、消費済の鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) だけに対して個別に充電動作を実行でき、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) 毎の独立した充電制御ができるようになる。

【0120】次に、図面に基づき、管理方法の実施形態を説明する。初めに、管理方法における放電制御の実施形態を説明する。図 2 は、図 1 のバッテリー管理装置 30 に用いられる管理方法における放電制御の実施形態を説明するためのフローチャートである。

【0121】放電制御を実行するバッテリー充放電監視工程は、端子間電圧検出工程と制御工程を有する。電力容量検出部 14 が実行する端子間電圧検出工程は、放電制御を実行する場合に、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の端子間電圧を検知する工程と、端子間電圧に対応した情報を有する端子間電圧信号 14a を生成する工程を含んでいる。

【0122】マイクロコンピュータ 16 が実行する制御工程は、放電制御を実行する場合に (ステップ S1 → ... → ステップ S12)、端子間電圧信号 14a を用いて、放電電流を供給している鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) の端子間電圧が所定の端子間電圧レベルまで低下したか否かの判定を実行する工程 (ステップ S4、ステップ S7、...、ステップ S10) と、端子間電圧が所定の端子間電圧レベルまで低下したと判定した際 (ステップ S4 の [不足]、ステップ S7 の [不足]、...、ステップ S10 の [不足]) に、鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を消費済鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) と判定してその旨の表示を前述等分割又は不等分割 (フローチャート中では 1/10 刻みの等分割) の百分率バークラフ表示実行する工程 (ステップ S2、ステップ S5、ステップ S8、...、ステップ S11) と、消費済鉛蓄電池 221 (222, ..., 2210) を負荷 32 から切り離す工程と、バッテリー選択信号 16a を生成する工程を含んでいる (ステップ S3、ステップ S6、...

ステップ S 8)。

【0123】制御工程は、バッテリー選択信号 16a を消費済鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) に直列に接続されているサイリスタ 201 (202, …, 2010) に与えて消費済鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を負荷 32 から切り離す工程と、バッテリー選択信号 16a を未消費の鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) に直列に接続されているサイリスタ 201 (202, …, 2010) に与えて未消費の鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を負荷 32 に接続する放電制御を実行する工程を含んでいる。また制御工程は、消費可能電力容量信号 16b を生成する工程を含んでいる。

【0124】次に、管理方法における充電制御の第 1 実施形態を説明する。図 3 は、図 1 のバッテリー管理装置 30 に用いられる管理方法における充電制御の第 1 実施形態を説明するためのフローチャートである。

【0125】バッテリー充放電監視手段 10 が実行するバッテリー充放電監視工程は、充電制御工程 (ステップ P 1 → … → ステップ P 14) を実行する場合に、充電済鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) に接続されているサイリスタ 201 (202, …, 2010) を ON 状態にして充電器 31 に接続する充電制御工程を実行する工程 (ステップ P 3、ステップ P 7、…、ステップ P 11) を含んでいる。

【0126】また充電制御工程を実行するバッテリー充放電監視工程は、電力容量検出工程と制御工程を有している。

【0127】電力容量検出手段 14 が実行する電力容量検出工程は、充電制御工程を実行する場合に、鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の端子間電圧を検知する工程と、端子間電圧に対応した情報を有する端子間電圧信号 14a を生成する工程を含んでいる (ステップ P 4、ステップ P 8、…、ステップ P 12)。

【0128】マイクロコンピュータ 16 が実行する制御工程は、充電制御工程を実行する場合に、端子間電圧信号 14a を用いて、放電電流を供給している鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) の端子間電圧が所定の端子間電圧レベルまで達したか否かの判定を実行する工程 (ステップ P 4、ステップ P 8、…、ステップ P 12) と、端子間電圧が所定の端子間電圧レベルに達したと判定した際に (ステップ P 4 の [満]、ステップ P 8 の

[満]、…、ステップ P 12 の [満])、鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を充電済鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) と判定してその旨の表示を前述等分割又は不等分割 (フローチャート中では 1/10 刻みの等分割) の百分率バーグラフ表示実行する工程 (ステップ P 2、ステップ P 5、ステップ P 9、…、ステップ P 13) と、充電済鉛蓄電池 221 (222, …, 2210) を充電器 31 から切り離す工程 (ステップ P 6、ステップ P 10 …) と、未充電の鉛蓄電池 221 (222, …, 2

210) を充電器 31 に接続する充電制御工程を実行するためのバッテリー選択信号 16a を生成する工程 (ステップ P 3、ステップ P 7、…、ステップ P 11) を含んでいる。

【0129】次に、管理方法における充電制御の第 2 実施形態を説明する。図 4 は、図 1 のバッテリー管理装置 30 に用いられる管理方法における充電制御の第 2 実施形態を説明するためのフローチャートである。

【0130】図 4 に示す充電制御は、充電制御工程 (ステップ Q 1、…、ステップ Q 6) を実行する場合に、全サイリスタ 201, 202, …, 2010 を同時にターンオン制御する工程 (ステップ Q 2) と、そのときの端子間電圧信号 14a を用いて、全鉛蓄電池 221, 222, …, 2210 の端子間電圧が所定の端子間電圧レベルまで達したか否かの判定を実行する工程 (ステップ Q 3) と、全鉛蓄電池 221, 222, …, 2210 の端子間電圧が所定の端子間電圧レベルに達したと判定した際に (ステップ Q 3 の [満])、全サイリスタ 201, 202, …, 2010 を同時にターンオフ制御して充電器 31 から切り離す工程 (ステップ Q 4) と、バーグラフ表示をリセットして初期表示に復帰させる工程 (ステップ Q 5) を有している。

【0131】

【発明の効果】請求項 1 に記載の発明によれば、経験則又は実際の電気自動車の走行状態の学習効果を用いることなく消費可能な電力容量又は電気自動車の走行可能距離をバッテリーを一単位としたデジタル演算処理を用いた簡便な装置構成を用いて求めることができるようになるといった効果を奏する。またアナログ的な複雑な演算処理工程が不要となる結果、装置コストを低減できるようになるといった効果を奏する。また、充電時におけるバッテリーの充電電流の正確な検出、放電時におけるバッテリーの放電電圧及び放電電流の正確な検出が不要となる結果、装置の調整コストや装置コストを低減できるようになるといった効果を奏する。

【0132】また、駆動充電スタンドで電気自動車のバッテリー電源手段の充電を行う際、バッテリー電源手段の総定格容量の充電状態の表示形態を、各バッテリーを予め定められた定格容量を単位とし視認性に優れたデジタル的なバーグラフ表示形態とすることができ、その結果、バッテリー電源手段の充電状況を運転者やスタンドの店員が確認しやすくなるといった効果を奏する。

【0133】また、同様の主旨で、電気自動車を駆動してバッテリー電源手段の総定格容量の放電制御を行う際、バッテリー電源手段の総定格容量の放電状態の表示形態を、各バッテリーを予め定められた定格容量を単位とし視認性に優れたデジタル的なバーグラフ表示形態とすることができ、その結果、運転中の運転者が計器類の表示を見る際の負担を軽減でき、運転者が運転操作に集中し易くなるといった効果を奏する。



【0134】また、バッテリーを一単位としたデジタル演算処理を用いることにより、消費済バッテリーをバッテリー単位で負荷から切り離し、未消費のバッテリーをバッテリー単位で負荷に接続することが充放電特性自体のばらつきの影響を受けることなく実行できるようになるといった効果を奏する。

【0135】すなわち、バッテリーを一単位としたデジタル演算処理の結果、個々のバッテリーの充放電特性自体のばらつきの影響をバッテリー単位で回避でき、充放電特性自体のばらつきによる検出誤差を回避でき、消費可能な電力容量又は電気自動車の走行可能距離を簡便な装置構成を用いて求めることができるようになる結果、出荷コストや装置コストを低減できるようになるといった効果を奏する。

【0136】更に、バッテリーを一単位としたデジタル演算処理を用いることにより、消費済バッテリーをバッテリー単位で負荷から切り離し、未消費のバッテリーをバッテリー単位で負荷に接続することが充放電特性自体の経時変化の影響を受けることなく実行できるようになるといった効果を奏する。

【0137】すなわち、バッテリーを一単位としたデジタル演算処理の結果、個々のバッテリーの充放電特性自体の経時変化の影響をバッテリー単位で回避でき、バッテリーの充放電特性の経時変化による検出誤差をバッテリーを一単位としたデジタル演算処理を用いて回避でき、バッテリーの充放電特性を検出する装置に対する定期的な個別調整の頻度を低減できるようになる結果、メンテナンスコストや装置コストを低減できるようになるといった効果を奏する。

【0138】請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明の効果に加えて、経験則又は実際の電気自動車の走行状態の学習効果を用いることなく消費可能な電力容量又は電気自動車の走行可能距離を単一定格容量又は系列的定格容量を一単位としたデジタル演算処理を用いた簡便な装置構成を用いて求めることができるようになるという効果を奏する。

【0139】また、同様の主旨で、電気自動車を駆動してバッテリー電源手段の総定格容量の放電制御を行う際、バッテリー電源手段の総定格容量の放電状態の表示形態を、各バッテリーを単一定格容量又は系列的定格容量を単位とし視認性に優れたデジタル的な等分割目盛り又は不等分割目盛りのバーグラフ表示形態とすることができ、特に、不等分割目盛りのバーグラフ表示形態を用いた場合、放電の最終段階における放電容量である残存電力容量の表示の精度を高く設定することができ、その結果、運転中の運転者が計器類の表示を見る際の負担を軽減でき、運転者が運転操作に集中し易くなるという効果を奏する。

【0140】また、単一定格容量又は系列的定格容量を\*

\*一単位としたデジタル演算処理を用いることにより、放電の最終段階における残存電力容量の確認が充放電特性自体のばらつきの影響を受けることなく実行できるようになるといった効果を奏する。

【0141】すなわち、単一定格容量又は系列的定格容量を一単位としたデジタル演算処理の結果、個々のバッテリーの充放電特性自体のばらつきの影響をバッテリー単位で回避でき、充放電特性自体のばらつきによる検出誤差をバッテリー単位で回避でき、消費可能な電力容量又は電気自動車の走行可能距離を簡便な装置構成を用いて求めることができるようになる結果、出荷コストや装置コストを低減できるようになるといった効果を奏する。

【0142】更に、単一定格容量又は系列的定格容量を一単位としたデジタル演算処理を用いることにより、残存電力容量の確認が充放電特性自体の経時変化の影響を受けることなく実行できるようになるといった効果を奏する。

【0143】すなわち、単一定格容量又は系列的定格容量を一単位としたデジタル演算処理の結果、個々のバッテリーの充放電特性自体の経時変化の影響をバッテリー単位で回避でき、バッテリーの充放電特性の経時変化による検出誤差を単一定格容量又は系列的定格容量を一単位としたデジタル演算処理を用いてバッテリー単位で回避でき、バッテリーの充放電特性を検出する装置に対する定期的な個別調整の頻度を低減できるようになる結果、メンテナンスコストや装置コストを低減できるようになるといった効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のバッテリー管理装置を説明するための回路図である。

【図2】図1のバッテリー管理装置に用いられる管理方法における放電制御の実施形態を説明するためのフローチャートである。

【図3】図1のバッテリー管理装置に用いられる管理方法における充電制御の第1実施形態を説明するためのフローチャートである。

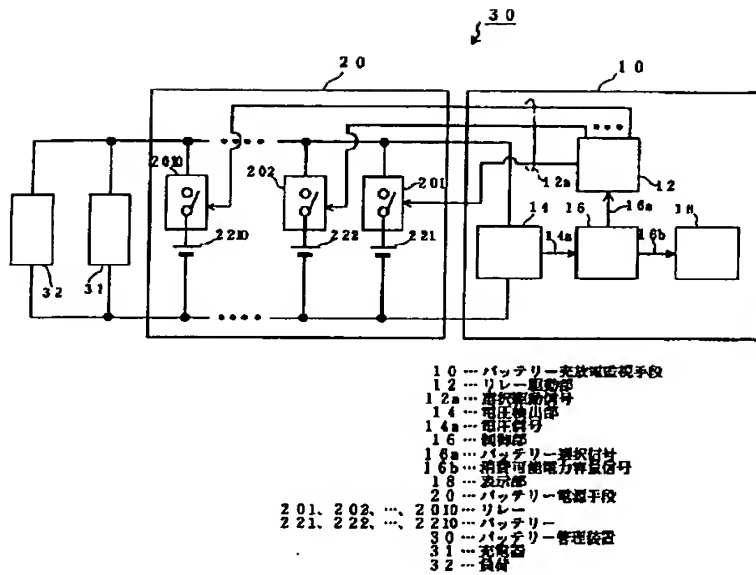
【図4】図1のバッテリー管理装置に用いられる管理方法における充電制御の第2実施形態を説明するためのフローチャートである。

#### 【符号の説明】

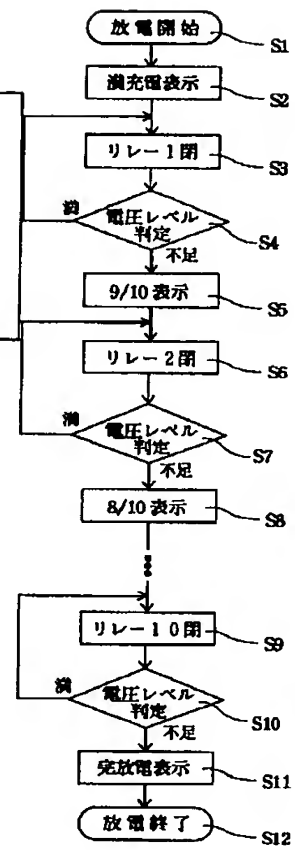
10	バッテリー充放電監視手段
20	バッテリー電源手段
201, 202, ..., 2010	リレー（スイッチング手段）
221, 222, ..., 2210	バッテリー
30	バッテリー管理装置
32	負荷



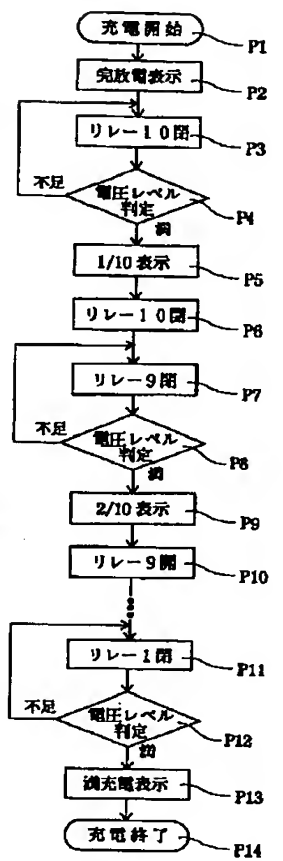
【図1】



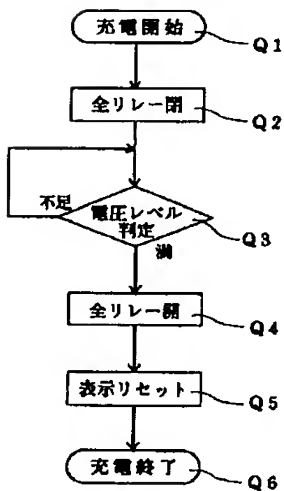
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G016 CA03 CB12 CB31 CC06 CC12  
 CC23 CC27 CC28 CD04 CD06  
 CE08  
 5G003 AA01 BA04 CA14 CC02 DA07  
 DA14 DA18 EA05 EA06 EA09  
 FA06 GA01 GA02 GC05  
 5G015 JA05 JA08 JA09 JA34 JA42  
 JA56 JA59 KA12